

**Adubação nitrogenada e precipitação que
influenciam nas características agronômicas do
girassol AG 910 no cerrado de Roraima**

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

José Amauri Dimázio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Hélio Tollini

Ernesto Paterniani

Luis Fernando Rigato Vasconcellos

Membros

Diretoria–Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Mariza Marilena Tanajura Luz Barbosa

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Diretores-Executivos

Embrapa Roraima

Antonio Carlos Centeno Cordeiro

Chefe Geral

Oscar José Smiderle

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Miguel Amador de Moura Neto

Chefe Adjunto de Administração



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 0101 – 9805
Dezembro, 2003

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 03

**Adubação nitrogenada e precipitação que
influenciam nas características
agronômicas do girassol AG 910 no
cerrado de Roraima**

Oscar José Smiderle
Moisés Mourão Jr
Daniel Gianluppi
César de Castro

Boa Vista, RR
2003

Embrapa Roraima, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 3
Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Roraima

Rodovia BR-174, km 8 - Distrito Industrial

Cx. Postal 133 –CEP. 69.301-970

Boa Vista- Roraima-Brasil

Telefax: (95) 626.7125

Home page: www.cpafr.embrapa.br

E-mail: sac@cpafr.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Oscar José Smiderle

Secretário-Executivo: Bernardo de Almeida Halfeld Vieira

Membros: Evandro Neves Muniz

Hélio Tonini

Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Júnior

Patrícia da Costa

Paulo Roberto Valle da Silva Pereira

Normalização Bibliográfica: Maria José Borges Padilha

Editoração Eletrônica: Maria Lucilene Dantas de Matos

1ª edição

1ª impressão (2003): 300

SMIDERLE, O. J.; MOURÃO JUNIOR, M.; GIANLUPPI, D.; CASTRO, C. de. Adubação nitrogenada e precipitação que influenciam nas características agronômicas do girassol AG 910 no cerrado de Roraima. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2003. 16p. (Embrapa Roraima. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 3)

1. Girassol. 2. Helianthus annuus. 3. Produtividade.
I. Embrapa Roraima. II. Título. III. Série.

CDD: 633.39

SUMÁRIO

Resumo
.....
05

Abstract
.....
06

Introdução
.....
07

Material e Métodos
.....
08

Resultados e Discussão
.....
10

Conclusões
.....
15

Referências Bibliográficas
.....
15

Adubação nitrogenada e precipitação que influenciam nas características agrônômicas do girassol AG 910 no cerrado de Roraima

Oscar José Smiderle¹
Moisés Mourão Jr²
Daniel Gianluppi²
César de Castro³

RESUMO

Com o objetivo de identificar possíveis interações entre época de semeadura e fertilidade do solo, que de alguma forma interferissem no desenvolvimento e produtividade de girassol (Agrobel 910), realizou-se este trabalho durante o ano agrícola de 2001, no município de Boa Vista, RR. Na semeadura utilizou-se 120 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 120 kg.ha⁻¹ de K₂O (½ na semeadura e ½ em cobertura aos 30 dias), além de 60 kg.ha⁻¹ de FTE BR12. Os tratamentos constaram de quatro épocas de semeadura (25/05; 11/06; 26/06; 10/07/2001) e quatro adubações nitrogenadas (0; 40; 80; 120 kg.ha⁻¹ de N, utilizando como fonte uréia), sendo 40% aos 15 dias e 60% aos 30 dias após a emergência. As parcelas constituíram-se de quatro linhas de 6 metros espaçadas de 0,8m, com as duas centrais úteis. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições. Foram avaliadas as alturas de plantas e de capítulos, tamanho do capítulo e do caule, produtividade, teor de óleo e massa de 100 aquênios. Os resultados de rendimento de grãos e de óleo de girassol obtidos permitem concluir que o teor de óleo respondeu negativamente ao aumento de adubação nitrogenada. Os melhores resultados foram obtidos com 80 kg.ha⁻¹ de adubação nitrogenada.

Termos para indexação: *Helianthus annuus*, produtividade, teor de óleo, peso de mil grãos.

¹ Eng.-Agr. DSc. Pesquisador III Embrapa Roraima – Boa Vista –RR 96301-970. e-mail: ojasmider@cpafrr.embrapa.br.

² Pesquisador II Embrapa Roraima

³ Pesquisador III Embrapa Soja

Nitrogen fertilization and sowing precipitation influences on ag 910 sunflower agronomic characteristics grown in cerrado region of Roraima

ABSTRACT

This work took place at the municipality of Boa Vista, RR, during planting period of year 2001, aiming to identify interactions between sowing dates and soil fertility, that would interfere on (Agrobel 910) sunflower development and productivity. During sowing operation, 120 kg.ha⁻¹ of P₂O₅ and 120 kg.ha⁻¹ of K₂O were applied (½ at sowing and ½ side-dressed 30 days after sowing), besides the application of 60 kg.ha⁻¹ of FTE BR12. The treatments consisted of four sowing dates (25/05; 11/06; 26/06; 10/07/2001) and four nitrogen fertilization rates (0; 40; 80; 120 kg.ha⁻¹ of N, utilizing urea as N source), supplying 40% and 60% of total amount 15 days and 30 days after plant emergency. The plots consisted of four 6m long rows, 0,80m apart from each other, and measurements occurring within the two central rows. The experimental design was completely randomized blocks, with four replicates. Plant hight and capitulum hight were assessed, as well as capitulum and stem sizes, productivity, oil content and 100 aquenia mass. Data obtained on sunflower grain and oil productivity lead us to conclude that oil content showed negative tendency to increasing N fertilization. The best results were obtained with 80 kg.ha⁻¹ nitrogen fertilization.

Index Terms: *Helianthus annuus*, productivity, oil tenor, weight of 1.000 grains.

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) responde por cerca de 9,3% de todo óleo vegetal produzido no mundo e apresenta um bom índice de crescimento em produção e área plantada (Estados Unidos, 2003). Por ser uma cultura de ampla adaptabilidade, alta tolerância à seca, alto rendimento de grãos e de óleo e pouco influenciada pela altitude e latitude, pode contribuir significativamente para maior diversificação dos sistemas agrícolas da região dos Cerrados de Roraima, hoje restrita a poucas culturas. A do girassol na região é favorecida por sua maior tolerância ao estresse hídrico (Castro et al., 1997), que ocorre normalmente no final do período chuvoso.

Esta cultura vem sendo, nos últimos anos, objeto de interesse crescente por parte da sociedade brasileira, tendo em vista a excelência da qualidade do óleo que suas sementes (42% a 52%) apresentam, com excelentes qualidades físico-químicas e nutricionais. Trata-se de um óleo muito fino, de aroma e sabor agradáveis, raramente exigindo desodorização. Além disso, é recomendável para que se obtenha uma dieta mais saudável tendo em vista que é rico em ácidos graxos poliinsaturados, que desempenham importante papel na prevenção de doenças cardiovasculares, principalmente o linoléico (próximo de 75% do total, segundo Dorrell & Whelan, 1978), o que o torna recomendável para quem tem problemas de colesterol, pois o organismo humano não é capaz de sintetizá-los.

O desenvolvimento vegetativo das plantas pode ser afetado pela época de semeadura. Espera-se desenvolvimento diferencial das plantas de acordo com as semeaduras do cedo ou mais tarde. O rendimento de grãos está intimamente ligado a aspectos fisiológicos inerentes à própria planta e a fatores edafoclimáticos presentes durante o seu desenvolvimento (Sangoi, 1985). Respostas diferenciais no rendimento de grãos podem ser atribuídas a grandes diferenças ambientais em que os experimentos são conduzidos, principalmente as relacionadas com disponibilidade hídrica no solo (Miller et al., 1984). As interações entre adubação nitrogenada e época de semeadura são pouco estudadas na cultura do girassol, bem como os efeitos isolados da época de semeadura no rendimento de grãos e no teor de óleo.

Para o cultivo do girassol no Cerrado é necessário conhecer as suas exigências nutricionais e manejar adequadamente a fertilidade do solo por meio de adubação que

representam aproximadamente 40% do custo da lavoura. Entre os principais nutrientes, o nitrogênio é um dos mais importantes para o desenvolvimento e produção das plantas, pois afeta seu crescimento, a produção de grãos, tamanho dos aquênios, teor de óleo e proteína. Entretanto, a sua aplicação em excesso pode provocar o acamamento de plantas (Sanzonowicz & Amabile, 2001)

Os objetivos do presente trabalho foram identificar possíveis interações entre os níveis de adubação nitrogenada e a precipitação pluviométrica na semeadura que possam interferir no rendimento de grãos e seus componentes, e no rendimento de óleo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental Água Boa da Embrapa Roraima, localizado a 30 km do município de Boa Vista, em área de cerrados, no ano agrícola 2001. O solo de cultivo é um Latossolo Amarelo de textura média em primeiro cultivo.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, dispostos em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Na semeadura utilizou-se 120 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 120 kg.ha⁻¹ de K₂O (½ na semeadura e ½ em cobertura aos 30 dias), além de 60 kg.ha⁻¹ de FTE BR12. Na parcela principal foi alocado o fator época de semeadura (25/05; 10/06; 25/06; 15/07/2001); na subparcela, o fator nível de adubação nitrogenada (0; 40; 80; 120 kg.ha⁻¹ de N, utilizando como fonte uréia). Sendo que a aplicação foi realizada com 40% aos 15 dias após a emergência (DAE) e 60% aos 30 DAE. O espaçamento entre linhas utilizado foi de 0,80 m com população de 45.000 plantas por hectare.

As Plantas daninhas foram controladas de modo a não interferirem no rendimento de grãos. Não foi constatada a presença de pragas no experimento de forma a necessitar de controle químico. A colheita dos capítulos foi realizada manualmente, e em trilhadeira estacionária foram separados os grãos (aquênios) dos receptáculos florais.

As características avaliadas foram:

a) estatura de plantas: obtida através da média de 10 plantas competitivas, na área útil, medidas em plena floração. A altura do nível do solo até a inserção do capítulo; b) diâmetro do caule: obtido através da média de 20% das plantas competitivas, na área útil da parcela, medidas quando as plantas estavam em plena floração. A medição foi

realizada a 5 cm acima do nível do solo; c) maturação fisiológica: quando 90% das plantas da parcela apresentavam capítulos com brácteas de coloração entre amarelo e castanho (30% de umidade nos aquênios), o que define o ciclo; d) tamanho (diâmetro) de capítulo: obtido através da média de 10 plantas competitivas, medidos no ponto de maturação fisiológica, utilizando-se fita métrica; e) ciclo (dias da emergência à colheita ou semeadura à maturação fisiológica); f) estande final: número de plantas, por ocasião da colheita; g) rendimento de grãos: determinado por extrapolação da produção obtida na área útil ($8m^2$) de cada subparcela por hectare, considerando-se a umidade padrão de 10%. O peso de grãos foi obtido pela contagem manual de 800 grãos, pesagem e correção da umidade para 10% obtendo-se o valor médio de 100 grãos e, por regra de três simples obteve-se o peso de mil grãos. O número de grãos por capítulo foi determinado através da relação: peso de grãos na área útil da subparcela (PG) multiplicado por 1000, com peso de mil grãos (P1000) multiplicado pelo número de capítulos na área útil de cada subparcela (Ncap) $[(PG \times 1000) / (P1000 \times Ncap)]$; h) teor e rendimento de óleo. Nos grãos de cada subparcela foi determinado por extração com éter sulfúrico com aparelho Soxhlet. O rendimento de óleo foi obtido por regra de três simples, considerando-se o teor de óleo nos grãos e o rendimento de grãos em cada subparcela.

Foram considerados os efeitos de níveis de adubação nitrogenada (N) (0; 40; 80; 120) e valores de precipitação (mm) na época de plantio (P), este tomado pelo somatório da precipitação no dia de plantio, tres dias antes e tres dias após o plantio, perfazendo 07 dias de precipitação (Tabela 1).

Tabela 1. Valores de precipitação (mm) nas diferentes épocas de plantio e média diárias da precipitação (mm) nestes períodos.

Época de plantio	Data de plantio	Precipitação na semana de plantio	Média diária na semana de plantio
E ₁	25/05/01	11,40	1,27
E ₂	08/06/01	17,60	2,51
E ₃	22/06/01	73,00	10,43
E ₄	06/07/01	23,40	3,34

Fonte: Embrapa Roraima (2003)

O modelo de análise adotado (1) consistiu de uma superfície de resposta quadrática, avaliando-se os efeitos lineares, quadráticos, bem como o produto cruzado entre as variáveis regressoras, no caso (N) e (P).

$$y = \beta_0 + \beta_{1,1}N + \beta_{2,1}P + \beta_{1,2}N * N + \beta_{2,2}P * P + \beta_3N * P \quad (1),$$

Onde: N – efeito dos níveis de adubação nitrogenada; P – efeito da precipitação na época de plantio;
 β_i – coeficientes do modelo de superfície de resposta quadrática

As análises foram conduzidas com auxílio das proc glm, proc reg e proc rsreg do SAS System. Adotando-se o nível de significância de 5% para o modelo, sendo utilizado como indicador de adequação do modelo o coeficiente de determinação (R^2). Os pontos estacionários foram obtidos com a finalidade de definir os pontos ótimos para cada um dos indicadores de crescimento e produtividade.

Resultados e Discussão

Tomando-se os valores médios dos indicadores de crescimento e produtividade (Tabela 2), definiu-se que a exceção da altura dos capítulos, todos os indicadores foram influenciados por pelo menos uma das variáveis regressoras (Tabela 3). Sendo que a adubação nitrogenada apresentou influência, tanto linear, quanto quadrática, sobre os seguintes (i.a) indicadores de crescimento: (DCAUL) diâmetro do caule e (TAMCAP) tamanho do capítulo (Tabela 3) e sobre os (i.b) indicadores de produtividade: (M100AQ) peso de 100 aquênios, (NAQCAP) número de aquênio/capítulo e (PROD) produtividade (Tabela 3). Verificou-se diminuição no (TOLEO) teor de óleo dos grãos com a aplicação de nitrogênio corroborando os resultados de Tanaka (1981) que afirma através de seus trabalhos que a aplicação de adubação nitrogenada aumenta o conteúdo de proteínas e diminui o teor de óleo.

Os resultados obtidos neste trabalho, diferem dos obtidos por Bruginski (1999) que não verificou respostas para a aplicação de nitrogênio em cobertura sobre os componentes de rendimento de óleo de girassol cultivado em sistema de plantio direto na palha, em área com vários anos de cultivo.

Tabela 2. Valores médios dos indicadores de crescimento e produtividade em função das épocas de plantio, precipitação (mm) no período e (N)níveis (kg.ha⁻¹) de adubação nitrogenada aplicados.

Época	Precipitação	N	ALTPLA	ALTCAP	TAMCAP	DCAUL	PROD	TOLEO	M100AQ	ROLEO	NAQCAP
E01	11,4	0	74,00	49,50	7,73	0,93	622,50	47,07	4,88	292,74	285,12
		40	97,00	53,50	13,00	1,58	1432,00	42,91	5,90	614,50	529,22
		80	99,75	49,50	14,00	1,63	1780,50	41,69	6,76	741,26	574,86
		120	93,25	47,50	14,25	1,63	1750,75	42,00	5,95	735,42	658,03
E02	17,6	0	73,50	62,00	8,55	1,08	632,10	43,22	4,83	273,60	300,07
		40	83,50	44,00	13,75	1,63	1533,42	38,38	6,87	589,16	513,40
		80	84,50	42,25	13,00	1,73	1761,94	37,17	6,63	654,42	594,15
		120	88,00	41,00	14,25	1,70	1912,75	38,07	6,77	728,19	662,62
E03	73,0	0	78,00	69,25	11,25	1,05	448,75	42,42	4,10	190,33	244,28
		40	103,50	65,00	16,00	1,53	1341,00	35,62	5,27	477,59	555,82
		80	102,50	61,00	16,75	1,58	1572,00	30,94	5,35	486,08	641,01
		120	100,50	57,25	16,25	1,65	1339,50	29,12	5,05	389,93	578,86
E04	23,4	0	72,50	59,00	8,20	0,95	592,50	42,07	4,36	249,30	300,20
		40	84,00	60,25	11,50	1,48	1209,50	38,41	5,78	464,89	462,49
		80	90,25	65,25	12,75	1,80	1378,00	33,68	5,75	463,86	518,32
		120	81,25	63,00	11,50	1,60	1153,25	32,42	5,92	373,55	435,02

Onde: ALTPLA – altura da planta (cm); ALTCAP – altura do capítulo; TAMCAP – tamanho do capítulo; DCAUL – diâmetro do caule (cm); PROD – produtividade (kg.ha⁻¹); TOLEO – teor de óleo (%); M100AQ – Peso de 100 aquênios; ROLEO – rendimento de óleo (kg.ha⁻¹); NAQCAP – número de aquênios/capítulo

Quanto às épocas de plantio, as semeaduras de maio e a primeira semana de junho resultaram em maiores (PROD) produtividades atingindo 1780 kg.ha⁻¹ com 80 kg.ha⁻¹ de nitrogênio (N) na primeira época e 1912 kg.ha⁻¹ com 120 kg.ha⁻¹ de N na segunda época de plantio. No terceiro e quarto plantios os valores foram inferiores, possivelmente por influência de menores precipitações e temperaturas mais elevadas na fase de enchimento dos aquênios. Temperaturas elevadas como as de Boa Vista (+35°C) aceleram o florescimento e dificultam a polinização adequada (Castiglioni et al., 1994).

Tabela 3. Quadrados médios e significância dos efeitos definidos no modelo de análise.

g.l.	ALTCAP	ALTPLA	DCAUL	TAMCAP	M100AQ	NAQCAP	PROD	TOLEO	ROLEO
β ₀	597,12**	3888,15**	0,4097**	52,15**	12,74**	86902,56**	560350,9**	1403,2**	167279,24**
P	215,62	218,92**	0,0022	3,88	0,12	12709,38	140599,7	68,37**	61719,09**
P*P	151,28	267,32**	0,002	6,75	0,05	13054,1	132178,5	63,11**	57932,42**
N	12,62	572,14**	0,6296**	38,99**	4,33**	102852,73**	1475524,6**	32,11**	194025,66**
N*N	3,75	441**	0,3452**	22,03**	2,6**	53485,26**	790435,76**	19,32**	99021,06**
P*N	10,61	10,05	0,0026	0,1	0,11	120,74	12318,54	22,32**	14539,48
Erro	51,25	18,7	0,0071	0,87	0,18	3704,34	32803,67	0,93	5875,34
R ²									

Onde: * - significativa (p<0,05); ** - altamente significativa (p<0,01) e ALTPLA – altura da planta (cm); ALTCAP – altura do capítulo; TAMCAP – tamanho do capítulo; DCAUL – diâmetro do caule (cm); PROD – produtividade (kg.ha⁻¹); TOLEO – teor de óleo (%); M100AQ – Peso de 100 aquênios; ROLEO – rendimento de óleo (kg.ha⁻¹); NAQCAP – número de aquênios/capítulo

A (ALTPLA) altura das plantas, (TOLEO) teor de óleo e (ROLEO) rendimento de óleo foram influenciados tanto pelos níveis de (N) adubação nitrogenada, quanto pela precipitação na época de plantio, ambos sob as formas linear e quadrática (Tabela 3).

O (DCAUL) diâmetro do caule e (TAMCAP) tamanho do capítulo apresentaram seus valores máximos no nível de 80 kg.ha^{-1} de N com valores de 1,68cm e 14,12cm, respectivamente (Fig.1.a). O peso de 100 aquênios e o número de aquênios/capítulo também apresentam o valor de adubação nitrogenada de 80 kg.ha^{-1} de N como o valor máximo, obtendo, respectivamente, 6,12g e 582 aquênios (Fig.1b).

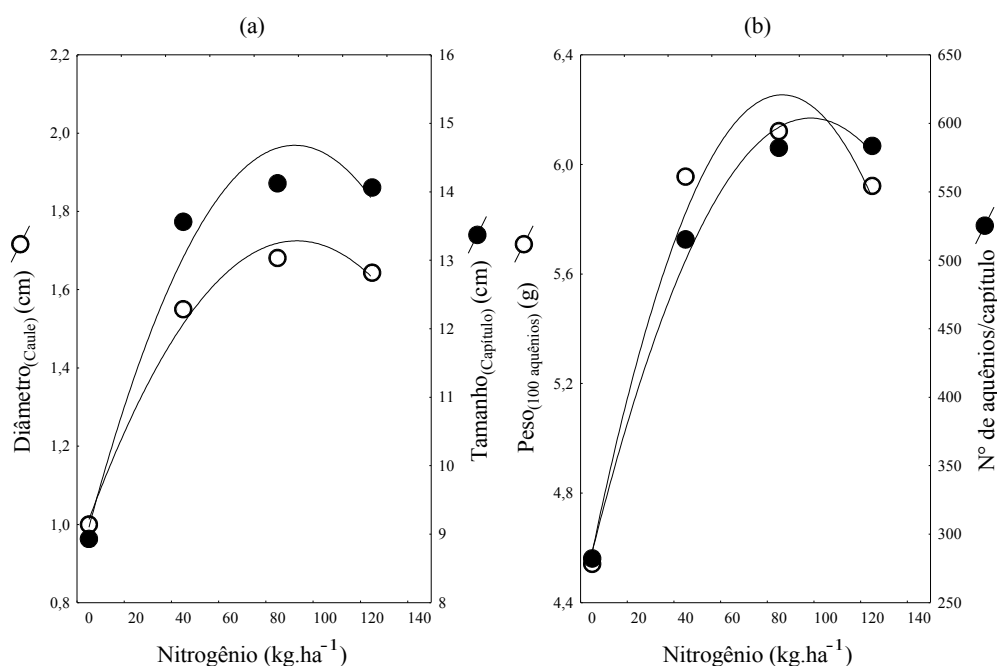


Fig.1. Relação entre os níveis de adubação nitrogenada e (a) diâmetro do caule e tamanho do capítulo e (b) peso de 100 aquênios e n° de aquênios/capítulo, ajustados segundo o modelo de regressão quadrática.

O nível de 80 kg.ha^{-1} de N também foi obtido como máximo para a produtividade, com valor de $1623,1 \text{ kg.ha}^{-1}$ (Fig.2.a). Para Zagonel & Mundstock (1991) a adubação nitrogenada constitui um importante fator na determinação do rendimento do girassol, sendo sua eficiência determinada pela dose de nitrogênio e época de aplicação. A altura das plantas apresentou valores máximos na combinação de nível de adubação nitrogenada $80,2 \text{ kg.ha}^{-1}$ de N e de precipitação pluviométrica de 68,9mm, resultando em valores de altura de 103,2cm (Fig.2.b).

13 Adubação nitrogenada e precipitação que influenciam nas características agronômicas do girassol AG 910 no cerrado de Roraima

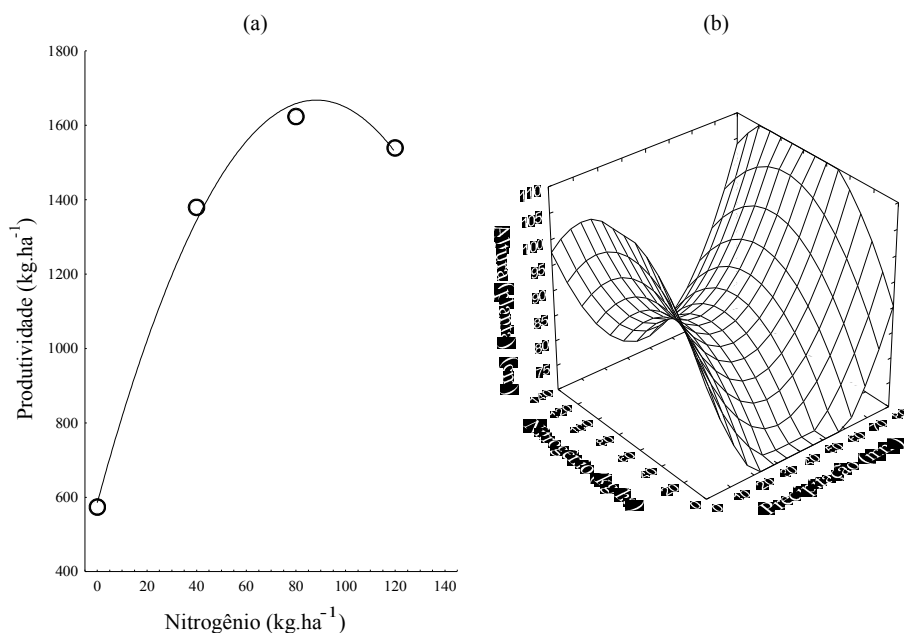


Fig.2. (a) Relação entre os níveis de adubação nitrogenada e a produtividade, ajustado segundo o modelo de regressão quadrática e (b) relação entre a altura das plantas e os níveis de adubação nitrogenada e precipitação na época de plantio, ajustados segundo o modelo de superfície de resposta quadrática

O teor de óleo apresentou valores mínimos (25,7%) com precipitações superiores a 54,8mm e adubação nitrogenada de 120kg.ha⁻¹ (Fig.3.a), definido-se como faixa de interesse para esta cultivar valores situados abaixo destes limites. Estes resultados diferem dos obtidos por Bruginski (1999), que trabalhando com doses de nitrogênio (0; 25; 50; 75 kg.ha⁻¹) não obteve resultados nos parametros de rendimento do girassol. No entanto, são concordantes com trabalhos da literatura em que o nitrogênio provocaria aumento no conteúdo de proteínas e redução de lipídios (Tanaka, 1981).

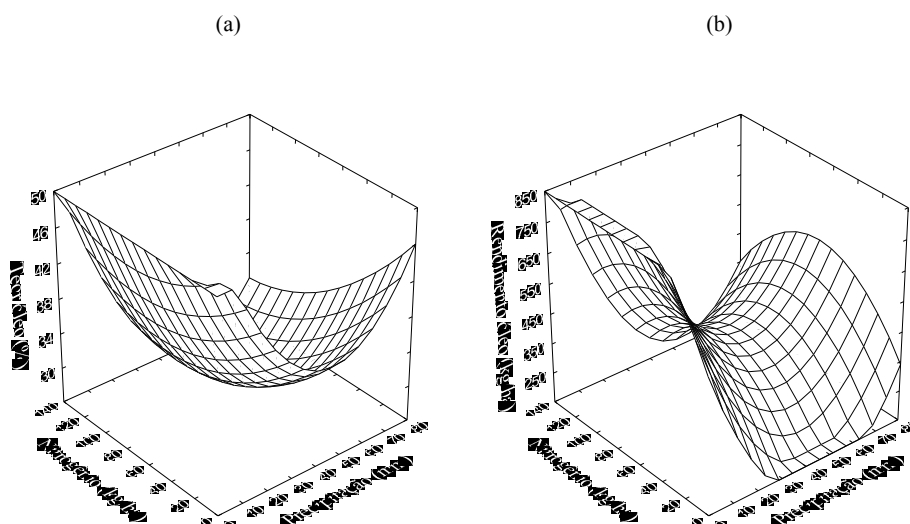


Fig.3. Ajuste do modelo de superfície de resposta quadrática entre os efeitos dos níveis de adubação nitrogenada e precipitação na época de plantio e o (a) teor de óleo e (b) rendimento de óleo

O rendimento de óleo apresentou valores ótimos na combinação 79,2kg.ha⁻¹ de N e 50,5mm de precipitação na época de plantio (Fig.3.b). Corroborando a tendência obtida no teor de óleo, em faixas inferiores aos 55mm de precipitação, tem-se valores de rendimento da ordem de 650kg.ha⁻¹ de óleo.

A partir da matriz de correlação entre os indicadores de crescimento e os indicadores de produtividade de maior interesse, determinou-se que o teor de óleo está associado a plantas de menor porte (Tabela 4), enquanto que a produtividade e o rendimento de óleo estão associados a plantas de maior porte, com capítulos maiores e maior vigor do caule (Tabela 4).

Tabela 4. Matriz de correlação entre os indicadores de crescimento e os indicadores de produtividade de maior interesse.

N=16	Produtividade	Teor de óleo	Rendimento de óleo
Altura da planta	0,688**	-0,526*	0,564*
Altura do capítulo	-0,596**	-0,242 ^{ns}	-0,711**
Tamanho do capítulo	0,762**	-0,671**	0,589**
Diâmetro do caule	0,901**	-0,636**	0,763**

Onde: *,** correlação significativa. Sendo $|r|_{(16; 05)}=0,49$; ns= não significativo

Conclusões

Com base nos resultados obtidos e na associação determinada entre os indicadores de crescimento e os indicadores de produtividade tem-se que o nível indicado para o cultivo do girassol AG-910 é de 80kg.ha⁻¹ de adubação nitrogenada, e que os valores de precipitação pluviométrica na época de plantio devem ser inferiores a 50mm para as condições de cerrado de Roraima.

Referências

- BRUGINSKI, D.H. Nitrogênio em cobertura no cultivo de girassol em sistema de plantio direto na palha. UFPR: Curitiba, 1999, 62p. (Dissertação de Mestrado)
- CASTIGLIONI, V. B. R. et al. **Fases de desenvolvimento da planta de girassol**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1994. 24 p. (Documentos, 58).
- CASTRO, C. de; CASTIGLIONI, V. B. R.; BALLA, A.; LEITE, R. M. V. B. de C.; KARAM, D.; MELLO, H. C.; GUEDES, L. C. A.; FARIAS, J. R. B. **A cultura do girassol**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1997. 36 p. (Circular Técnica, 13).
- DORRELL, D.G.; WHELAN, E.D.P. Chemical and morphological characteristics of seed of some sunflower species. **Crop Science**, v.18 p.969-971. 1978.
- ESTADOS UNIDOS. Foreign Agricultural Service. **Oilseeds**: world markets and trade. Table 3. (Circular Series FOP 13-03). Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/oilseeds/circular/2003/03-11/toc.htm>>. Acesso em: 8 dez. 2003.
- MILLER, B.C.; OPLINGER, E.S.; RAND, R.; PETERS, J.; WEIS, G. Effect of planting date and plant population on sunflower performance. *Agronomy Journal*, Madison, v.76, p.511-515, 1984.
- SANGOI, L. **Efeitos de época de semeadura em duas cultivares de girassol sob condições naturais de precipitação e de suplementação hídrica**. Porto Alegre: Faculdade de Agronomia, UFRGS, 1985. 186p. (Dissertação de Mestrado).

16 *Adubação nitrogenada e precipitação que influenciam nas características agronômicas do girassol AG 910 no cerrado de Roraima*

SANZONOWICZ, C., AMABILE, R.F. **Adubação nitrogenada do girassol, no período chuvoso e na safrinha na região do cerrado**. Embrapa Cerrados, Planaltina, 2001. 2p. (Recomendação técnica, 30).

TANAKA, R.T. Nutrição e adubação da cultura do girassol. **Informativo Agropecuário**, Belo Horizonte, 7, 42 p.74-76, 1981.

ZAGONEL, J.; MUNDSTOCK, C.M. Doses e época de aplicação de nitrogênio em cobertura em duas cultivares de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, n.26, v.9, p.1487-1492, 1991.

- 17 *Adubação nitrogenada e precipitação que influenciam nas características agronômicas do girassol AG 910 no cerrado de Roraima*



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO

